

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКЕ ВРАЧЕЙ-ПАТОЛОГОАНАТОМОВ

Летковская Т.А., Савош В.В., Воробьева К.С.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Минск, Республика Беларусь

E-mail: patanat@bsmu.by

Аннотация: в статье обсуждается использование цифровых технологий (полно слайдовых сканированных гистологических препаратов) в последипломной подготовке врачей-патологоанатомов, а также возможности искусственного интеллекта в диагностике и грейдировании рака предстательной железы.

Ключевые слова: патологическая анатомия, повышение квалификации, искусственный интеллект, цифровые технологии.

DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN POSTGRADUATE TRAINING OF PATHOLOGISTS

Letkouskaya T.A., Savosh V.V., Vorobjeva K.S.

Educational institution "Belarusian State Medical University"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: patanat@bsmu.by

Abstract. The authors discuss the application of digital technologies (full-slide scanned histological preparations) in the postgraduate training of pathologists, as well as the possibilities of artificial intelligence in the diagnosis and grading of prostate cancer

Keywords: pathology, professional training, artificial intelligence, digital technologies.

В последние годы значительно расширилось использование современных технологий в области диагностики патологических состояний. Одна из них – цифровая патология – информационная среда, основанная на цифровых изображениях гистологических препаратов [1]. Цифровая патология является частью виртуальной микроскопии и по факту представляет собой преобразование препаратов, находящихся на предметных стеклах, в их высококачественные цифровые копии. Цифровая патология в настоящее время считается одним из наиболее перспективных направлений в диагностической медицине и является востребованным и эффективным инструментом при постановке диагноза, позволяет перейти от просмотра необходимого количества полей зрения в микроскоп к визуализации всего препарата целиком в сверхвысоком разрешении. На ряду с этим цифровая патология также широко используется при выполнении широкого спектра научных исследований и разработок, при которых требуется проведение анализа морфологических изменений. Прежде всего это касается получения широкого спектра информации, касающейся количественных параметров тканей, окрашенных как базовыми гистологическими методами, так и с использованием гисто- и иммуногистохимии.

Использование возможностей цифровой патологии значительно расширяет возможности при реализации программ дополнительного образования взрослых

акцентом на практико-ориентированность, в том числе по направлению «патологическая анатомия». На кафедре патологической анатомии и судебной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» с 2021 года успешно реализуются программы повышения квалификации для врачей-патологоанатомов и других специалистов системы здравоохранения по ряду направлений (нефропатология, кардиопатология, онкоуропатология и гастропатология) с использованием телекоммуникационных технологий и цифровой микроскопии.

Практический раздел любой программы повышения квалификации по направлению «патологическая анатомия» включает в себя самостоятельный анализ гистологических препаратов по изучаемой теме с последующим детальным разбором и обсуждением. Успешно функционирующая цифровая гистологическая платформа HistoCloud (совместная разработка сотрудников кафедры и резидента парка высоких технологий компанией «Айбион Технолоджи») позволяет организовать работу курсантов максимально эффективно как очно, так в формате дистанционного обучения [2]. Для самостоятельной работы слушатели получают ссылку на ранее отсканированные стекла различных вариантов патологии с кратким клиническим описанием, изучают сканы в удобное для себя время. При этом не требуется установка дополнительного программного обеспечения, оперативно можно просмотреть разные окраски, результат иммуногистохимического исследования. Использование цифровой гистологической платформы HistoCloud во время практических занятий и тематических дискуссий позволяет детально изучить, в том числе в онлайн-режиме, весь спектр гистологических изменений и паттернов рассматриваемой патологии, продемонстрировать различные методики окрашивания любого образца (в том числе биопсийного, размеры которого не позволяют изготовить множество серийных срезов, для обеспечения всех учебных практикумов), показать редкие и уникальные случаи патологических процессов, что значительно повышает качество подготовки специалистов морфологического профиля без необходимости дополнительных финансовых расходов на создание рабочих мест, укомплектованных световыми микроскопами профессионального класса.

Крайне перспективным направлением использования цифровой патологии является разработка диагностических систем на основе искусственного интеллекта для поддержки принятия решения при постановке патологоанатомического диагноза – заключения. Искусственный интеллект, совсем недавно появившийся в истории развития человечества, стремительно проникает во все сферы жизни людей. Медицинская отрасль, пожалуй, больше других заинтересована во внедрении новых технологий в практику. На сегодняшний день различные нейросетевые модели помогают врачам ставить диагнозы, интерпретировать данные лабораторных и инструментальных исследований, разрабатывать новые методы лечения [3]. Пока уровень доверия к искусственному интеллекту не позволяет интегрировать его в работу так, чтобы заменить живого специалиста. Однако разработка таких моделей является

важнейшим направлением в медицинской отрасли, в частности, в области патологической анатомии, как для улучшения количественной оценки ряда диагностических и прогностических показателей, так и для получения «второго мнения» и разработки системы поддержки принятия решения при постановке диагноза.

Кафедра патологической анатомии и судебной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки совместно с лабораторией информационно-компьютерных технологий Научно-исследовательской части Белорусского государственного медицинского университета занимается разработкой современных аспектов цифровой патологии, касающихся применения искусственного интеллекта для получения «второго мнения» при постановке диагнозов. На сегодняшний день разработан программный модуль Biocell, основанный на применении искусственных нейронных сетей метод, позволяющий в автоматическом режиме наносить разметку на полнослайдовом гистологическом изображении образца ткани предстательной железы, распознавать в биоптате или материале радикальной простатэктомии участки опухолевого роста или другие патологические процессы, анализировать их гистоархитектонику и выполняет грейдирование опухоли по системе Gleason в соответствии с современной классификацией рака предстательной железы. Алгоритм искусственного интеллекта Biocell способен не только повысить эффективность диагностики одного из самых распространенных злокачественных заболеваний современности, но и повысить качество подготовки начинающих патологов.

Еще один разрабатываемый программный модуль, версия Biocell_kidney, предназначен для разметки и определения доли межканальцевого фиброза в корковом слое почечной паренхимы. Степень выраженности интерстициального фиброза в настоящее время является одним из ключевых прогностических маркеров для многих первичных и вторичных гломерулярных заболеваний почек и требует оценки в каждом случае, в том числе и биоптатах почечных трансплантатов. Искусственный интеллект анализирует цифровой скан гистологического среза ткани почки, окрашенного по методике MSB, размечает и автоматически подсчитывает процент склерозированной стромы, исключая из оценки клубочки и канальцевые структуры, объективизируя и значительно ускоряя работу врача-патологоанатома по морфологической диагностике заболеваний почек.

Также на кафедре патологической анатомии и судебной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки идет формирование базы полнослайдовых гистологических препаратов с различной патологией человека как для создания коллекций цифровых сканов по различным направлениям патологии человека для непрерывного повышения квалификации патологов (в том числе самостоятельного дистанционного обучения), так и для разработки и машинного обучения диагностических систем на основе искусственного интеллекта для поддержки принятия решения при постановке морфологического диагноза. Обучение и повседневную деятельность врачей морфологического

профиля завтрашнего дня сложно представить без использования цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Цифровая патология в России: опыт и перспективы / А.И. Ремез, А.С. Журавлев, А.О. Фаттахов [и др.] // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2018. – Т. 2, № 6. – С. 19-21.
2. Опыт кафедры патологической анатомии УО БГМУ в преподавании патологической анатомии с использованием цифровой патологии / С.П. Рубникович, В.В. Руденок, В.В. Савош [и др.] // Инновации в образовании: Материалы XIII международной учебно-методической конференции. - 13 апреля 2023 г. – Краснодар: КубГМУ, 2023. – С. 550-555.
3. Новые возможности искусственного интеллекта в медицине: описательный обзор / А.А. Литвин, И.О. Стома, Т.М. Шаршакова [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 7-17.